

OPCIÓN A

PROBLEMA 1.- El cobre metálico reacciona con el ácido nítrico, (trioxonitrato (V) de hidrógeno), obteniéndose como productos de la reacción nitrato de cobre (II), (trioxonitrato (V) de cobre (II)), monóxido de nitrógeno y agua.

a) Ajusta la ecuación iónica y molecular por el método del ión-electrón.

b) Calcula la masa de nitrato de cobre (II) que se obtendrá, a partir de 50 g de cobre y 250 mL de una disolución de ácido nítrico 0,1 M.

DATOS: Masas atómicas: Cu = 63,5 u; N = 14 u; O = 16 u'

Resultado: b) 1,76 g Cu(NO₃)₂.

PROBLEMA 2.- Se hacen reaccionar 60 mL de ácido sulfúrico, (tetraoxosulfato (VI) de hidrógeno), 0,25 M con 200 mL de una disolución acuosa que contiene 1,5 g de hidróxido de sodio.

a) Escribe la reacción de neutralización ajustada y calcula los moles de ácido y base iniciales.

b) Calcula los moles de ácido o base en exceso en la reacción.

c) Calcula el pH de la disolución resultante.

DATOS: Masas atómicas: Na = 23 u; O = 16 u; H = 1 u.

Resultado: a) 0,015 moles H₂SO₄; 0,0375 moles NaOH; b) 0,0075 moles; c) pH = 12,46.

CUESTIÓN 1.- a) Los puntos de fusión de dos sustancias son - 223 °C y 3.550 °C; razona cuál de ellos corresponde al oxígeno molecular y cuál al diamante.

b) Justifica la hibridación y la geometría que presenta la molécula de tricloruro de boro.

CUESTIÓN 2.- Razona cuál de las siguientes expresiones del producto de solubilidad es cierta para una disolución no saturada de cloruro de plata:

a) $[Ag^+] \cdot [Cl^-] = K_{ps}$; b) $[Ag^+] \cdot [Cl^-] > K_{ps}$; c) $[Ag^+] \cdot [Cl^-] < K_{ps}$.

CUESTIÓN 3.- Justifica si son posibles o no las siguientes combinaciones de números cuánticos; en caso afirmativo, indica el orbital en el que se encuentra el electrón:

a) $(2, 0, 0, \frac{1}{2})$; b) $(2, 2, 1, -\frac{1}{2})$

OPCIÓN B:

PROBLEMA 1.- La hidracina, N₂H₄, es un combustible líquido que ha sido utilizado para la propulsión de misiles y cohetes espaciales. La reacción de combustión de la hidracina con oxígeno gas da como resultado nitrógeno molecular y agua gas.

a) Escribe la ecuación ajustada de la reacción anterior así como las de formación de la hidracina líquida y el agua gas.

b) Calcula la entalpía de la reacción de combustión de la hidracina sabiendo que al reaccionar 100 g de esta sustancia se desprenden 1.672 kJ.

c) Calcula la entalpía estándar de formación de la hidracina líquida.

DATOS: ΔH_f° (H₂O (g)) = - 241,8 kJ · mol⁻¹; Masas atómicas: N = 14 u; H = 1 u.

Resultado: b) $\Delta H_c^\circ = - 535,04 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; c) $\Delta H_f^\circ = 51,44 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

PROBLEMA 2.- Para el equilibrio: A (g) \rightleftharpoons 2 B (g) a 35° C, la constante K_p vale 0,32 atm, encontrándose A disociado en un 40%. Calcula:

a) Las fracciones molares de A y B en el equilibrio.

b) La presión total del sistema.

c) El valor de K_c.

DATOS: R = 0,082 atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹.

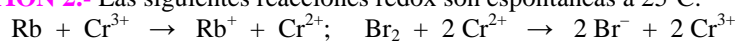
Resultado: a) χ (A) = 0,429; χ (B) = 0,571; b) P_t = 0,42 atm; c) K_c = 1,27 · 10⁻².

CUESTIÓN 1.- Dadas las siguientes configuraciones electrónicas: A) 1s² 2s¹; B) 1s² 2s² 2p⁴; C) 1s² 2s² 2p⁵ y D) 1s² 2s² 2p², correspondientes a cuatro elementos en estado fundamental, razona si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

a) Los elementos A y B pueden formar un enlace iónico de fórmula AB₂.

b) El elemento más electronegativo y con mayor radio atómico es el C.

CUESTIÓN 2.- Las siguientes reacciones redox son espontáneas a 25°C:



Ordena los electrodos Rb^+/Rb , $\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{2+}$ y Br_2/Br^- por orden de potencial estándar de reducción. Razona la respuesta.

CUESTIÓN 3.- ¿Por qué las disoluciones de cloruro de amonio tienen un pH más bajo que las disoluciones de cloruro de sodio de la misma concentración? Razona la respuesta.